

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-372953

(43)Date of publication of application : 26.12.2002

(51)Int.Cl.

G09G 3/36  
G02F 1/133  
G02F 1/13357  
G09G 3/20  
G09G 3/34  
H01L 33/00

(21)Application number : 2001-179822

(71)Applicant : TOYODA GOSEI CO LTD

(22)Date of filing : 14.06.2001

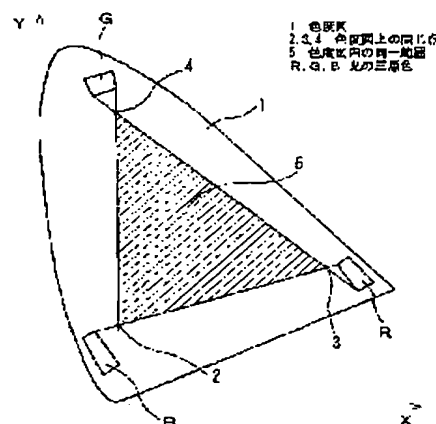
(72)Inventor : TAKAHASHI YUJI  
KATO HIDEAKI

## (54) FIELD SEQUENTIAL COLOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To eliminate color dispersion within a product and an individual difference among the products by displaying the same color at all times regardless of the dispersion of the wavelength of a light emitting element in a field sequential color liquid crystal display.

**SOLUTION:** The LEDs of three colors which are red, green and blue are provided behind an LCD, and by successively lighting red, green and blue LEDs at a high speed for a prescribed time when the LCD is open, the three colors are mixed on a time base and recognized as a desired color. In this case, in order to be recognized as blue at a point 2 on a chromaticity diagram 1 no matter what blue light emitting element B is used as long as it is the blue LED, by slightly lighting the red LED and the green LED as well when the blue LED is lighted, sliding from the chromaticity range of the blue light emitting element B to an inner side is performed and matching with the point 2 is performed. Similarly, also for the red LED and the green LED, the other two colors are slightly lighted simultaneously and matching with the point 3 and the point 4 is performed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**This Page Blank (uspto)**

# 早期審査の先行技術

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-372953

(P2002-372953A)

(43) 公開日 平成14年12月26日 (2002. 12. 26)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	FI	テームト <sup>*</sup> (参考)
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	2 H 0 9 1
G 0 2 F 1/133	5 1 0	G 0 2 F 1/133	2 H 0 9 3
	5 3 5		5 3 5 5 C 0 0 6
1/13357		1/13357	5 C 0 8 0
G 0 9 G 3/20	6 4 2	G 0 9 G 3/20	6 4 2 L 5 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-179822(P2001-179822)

(22) 出願日 平成13年6月14日 (2001. 6. 14)

(71) 出願人 000241463

豊田合成株式会社

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地

(72) 発明者 高橋 祐次

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内

(72) 発明者 加藤 英昭

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1番地 豊田合成株式会社内

(74) 代理人 100089738

弁理士 樋口 武尚

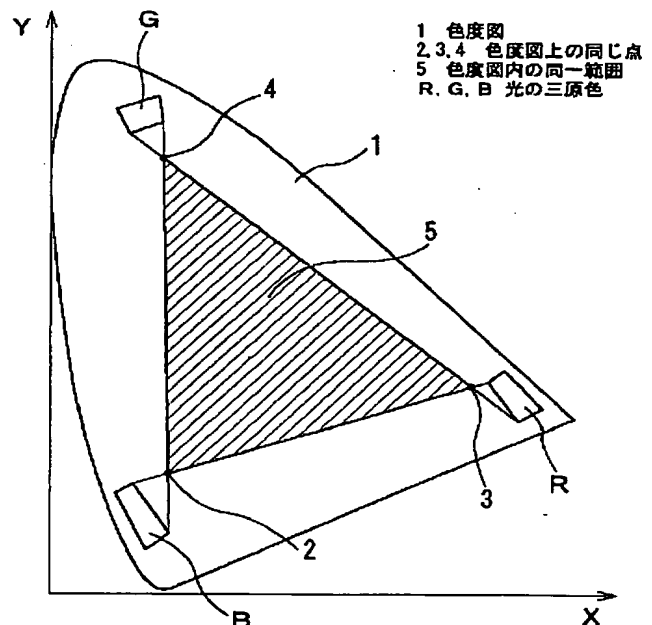
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フィールド順次型カラー液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 フィールド順次型カラー液晶表示装置において、発光素子の波長のばらつきに関わらず常に同じ色を表示できるようにすることで製品内の色のばらつき及び製品間の個体差をなくすこと。

【解決手段】 赤色・緑色・青色の3色のLEDをLCDの後方に備え、LCDが開いているときに、赤色・緑色・青色LEDを次々に高速で所定時間点灯させることによって、3色が時間軸で混ざり合って所望の色に認識される。ここで、青色LEDならどんな青色発光素子Bが使用されていても色度図1上の点2の青色と認識されるように、青色LEDが点灯されているときに赤色LEDと緑色LEDも僅かに点灯させることによって、青色発光素子Bの色度範囲から内側へスライドさせて、点2に一致させるようにする。同様に、赤色LED、緑色LEDについても他の2色を同時に僅かに点灯させて、点3、点4に一致させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶表示装置において光の三原色のLEDのうち1色が点灯されているときに、同時に他の2色のうち少なくとも1色のLEDを色補正用に点灯することによって、前記1色が常に色度図上の同じ点を表示するように補正することを特徴とするフィールド順次型カラー液晶表示装置。

【請求項2】 前記他の2色のうち少なくとも1色のLEDを色補正用に点灯する割合を点灯する時間の長さで調節することを特徴とする請求項1に記載のフィールド順次型カラー液晶表示装置。

【請求項3】 前記他の2色のうち少なくとも1色のLEDを色補正用に点灯する割合を通電する電流の大きさを調節することを特徴とする請求項1に記載のフィールド順次型カラー液晶表示装置。

【請求項4】 時分割により混色して見える前記光の三原色による表示色域を常に色度図内の同一範囲に制御することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1つに記載のフィールド順次型カラー液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、フィールド順次型(Field Sequential、以下「FS型」ともいう。)カラー液晶表示装置に関するものであり、さらに詳しくは発光素子の波長ばらつきに基づく表示色のばらつきを解消できるFS型カラー液晶表示装置に関するものである。なお、本明細書中ではLEDチップそのものは「発光素子」と呼び、LEDチップを搭載した発光装置全体を「発光ダイオード」または「LED」と呼ぶこととする。

## 【0002】

【従来の技術】低価格のカラー液晶ディスプレイを開発するために、従来のカラーフィルター方式の液晶パネルとは異なる方式のフィールド順次型カラー液晶表示装置が開発されている。このFS型カラー液晶表示装置は、1ドットの液晶窓から光の三原色である赤・緑・青を次々に表示させこれを高速で切り替えることによって時分割で種々の色を混色表示させるものである。網膜上に結像した光は視細胞に入り、視細胞での光刺激が化学反応を介して電気信号で脳細胞に伝達される。この一連の反応速度に対して十分高速で赤・緑・青の表示が切り替わるようにすれば、3色が混色した色として知覚される。このFS型カラー液晶表示装置の3色バックライト光源として、LEDが目されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、FS型カラー液晶表示装置の3色バックライト光源としてLEDを使用する場合、光の三原色の赤色・緑色・青色発光素子は、製造段階で発光波長のばらつきが生じ、この波長のばらつきを有する発光素子を用いたLEDによってFS

方式で表示した場合に各単色あるいは白色に色のばらつきが生じてしまう。光度は調整可能であるが、波長は製造段階で決まってしまうため、調整することができなかった。

【0004】そこで、本発明は、発光素子の波長のばらつきに関わらず常に同じ色を表示できるようにすることによって製品内の色のばらつき及び製品間の個体差のないFS型カラー液晶表示装置を提供することを課題とするものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明にかかるFS型カラー液晶表示装置は、液晶表示装置において光の三原色のLEDのうち1色が点灯されているときに、同時に他の2色のうち少なくとも1色のLEDを色補正用に点灯することによって、前記1色が常に色度図上の同じ点を表示するように補正するものである。

【0006】これによって、例えば液晶表示装置において赤色LEDが点灯しているときに同時に緑色LED・青色LEDも僅かに点灯させることによって、表示される赤色を色度図の予め定めた赤色エリアの内側よりの一点に赤色を補正する。これによって、波長が異なる赤色発光素子が用いられた赤色LEDが点灯しているときにも同時に緑色LED・青色LEDも僅かに点灯させることによって色度図の予め定めた赤色エリアの内側よりの一点に全ての赤色を補正することができる。このようにして、緑色LED・青色LEDをそれぞれ赤色が異なる程度に応じて僅かに点灯させることによって、赤色LEDの赤色発光素子の製造段階における波長のばらつきを吸収して、赤色といえは全て色度図の予め定めた赤色エリアの内側よりの一点が表示されるようにする。

【0007】この結果、FS型カラー液晶表示装置の製品内及び装置間において、ばらつくことなく同じ赤色が表示される。以上の結果は、緑色LED、青色LEDについても全く同じように得られる。さらに、これを装置間でも行うことによって、個体差のないFS型カラー液晶表示装置を生産することができる。

【0008】このようにして、発光素子の波長のばらつきに関わらず常に同じ色を表示できるようにすることによって製品内の色のばらつき及び製品間の個体差のないFS型カラー液晶表示装置となる。

【0009】請求項2の発明にかかるFS型カラー液晶表示装置は、請求項1の構成において、前記他の2色のうち少なくとも1色のLEDを色補正用に点灯する割合を点灯する時間の長さで調節するものである。

【0010】本発明における1色のLEDが点灯しているときに他の2色のLEDを色補正用に点灯させる方式は、波長のばらつきのある発光素子の発色を色度図において内側に寄せることによって、どのような波長の発光素子を備えたLEDであっても、色度図上の一点に合わせる補正方式であるから、他の2色のLEDの点灯の割

合は僅かで良い。ここで、他の2色のLEDを僅かに点灯させる方式としては、液晶が開いて1色のLEDが点灯している全時間のうち一部の時間点灯させる方式がある。この一部の時間の全時間に対する割合をLEDごとに調節することによって、どのような波長の発光素子を有するLEDであっても、色度図上の一点に合わせることができる。このようにパルス長さを調節する方式は、回路構成も簡単になって微調整が容易であるという利点がある。

【0011】請求項3の発明にかかるFS型カラー液晶表示装置は、請求項1の構成において、前記他の2色のうち少なくとも1色のLEDを色補正用に点灯する割合を通電する電流の大きさを調節するものである。

【0012】即ち、他の2色のLEDを僅かに点灯させる方式として、液晶が開いて1色のLEDが点灯している全時間点灯させる代わりに、他の2色のLEDに流れる電流を微調整してずっと少ない光度で点灯させる方式である。この方式によれば、光度をどの程度に絞れば良いかが分かり易く、またメインとなる色のパルス幅が変化したときでも、他の2色もそれに伴って同じパルス幅に変化させれば良いため、技術的に容易であるという利点がある。

【0013】請求項4の発明にかかるFS型カラー液晶表示装置は、請求項1乃至請求項3のいずれか1つの構成において、時分割により混色して見える前記光の三原色による表示色域を常に色度図内の同一範囲に制御するものである。

【0014】したがって、製品間で表示色域が一致するため、各ドットでどのような色を表示する場合においても製品ごとに色合いが異なって見えるということがなく、個体差のないFS型カラー液晶表示装置を生産することができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。

【0016】実施の形態1

まず、本発明の実施の形態1について、図1及び図2を参照して説明する。図1は本発明の実施の形態1にかかるフィールド順次型カラー液晶表示装置の概念を色度図上で示す模式図である。図2は本発明の実施の形態1にかかるフィールド順次型カラー液晶表示装置における色調整方法を示したチャート図である。

【0017】本実施の形態1にかかるFS型カラー液晶表示装置においては、光の三原色の赤色・緑色・青色の3色のLEDを液晶(LCD)の後方に備えている。そして、液晶が開いているときに、赤色・緑色・青色LEDを次々に高速で所定時間点灯させることによって、3色が時間軸で混ざり合って所望の色に認識される。ここで、図1の色度図1に示されるように、赤色・緑色・青色の3色のLEDに用いられる赤色発光素子R・緑色発

光素子G・青色発光素子Bは、製造時に発光波長が図のように一定の範囲内ではばらつくため、そのまま使用したのでは所望の色に認識されず、装置ごとに異なる色に認識されて色むらが発生してしまう。そこで、青色LEDならどんな青色発光素子Bが使用されていても色度図1上の点2の青色と認識されるように、青色LEDが点灯されているときに赤色LEDと緑色LEDも僅かに点灯させることによって、青色発光素子Bの色度範囲から内側へスライドさせて、点2に一致させるようにする。

【0018】赤色LEDについても同様に、青色LEDと緑色LEDを同時に僅かに点灯させることによって、赤色発光素子Rの色度範囲から内側へスライドさせて、点3に一致させるようにする。さらに、緑色LEDについても同様に、青色LEDと赤色LEDを同時に僅かに点灯させることによって、緑色発光素子Gの色度範囲から内側へスライドさせて、点4に一致させるようにする。このようにして、本実施の形態1のFS型カラー液晶表示装置においては、青色は点2、赤色は点3、緑色は点4とピンポイントで表示されるので、画面全面に亘って色むらが発生することがなく、優れたカラー液晶表示装置となる。

【0019】さらに、FS方式でこれら3色を混色させて表示される色の範囲も、点2、3、4を結んでできる三角形5の中に限定されるので、製品ごとに比較しても色ずれが全く生ずることがなく、個体差のないカラー液晶表示装置を生産することができる。

【0020】次に、本実施の形態1のFS型カラー液晶表示装置における赤色発光素子R・緑色発光素子G・青色発光素子Bの色むら解消の具体的な方法について、図2を参照して説明する。液晶(LCD)が開いているときにLEDが点灯される。なお、図2に示されるように、LCDが開き始めてから全開になるまでにはタイムラグがあるため、LCDの開の部分は立ち上がりが緩やかになっている。このLCDが開くと、まず赤色LEDが点灯するが、それに少し遅れて緑色LED、青色LEDも点灯して、短時間で消灯する。これによって、赤色LEDに用いられている赤色発光素子Rの赤色が色度図上で内側にずらされて、図1の点3に相当する赤色に表示される。

【0021】赤色LEDが消灯してLCDが閉じると、次にLCDが開かれると次は緑色LEDが点灯される。少し遅れて赤色LED、青色LEDも点灯して、短時間で消灯する。これによって、緑色LEDに用いられている緑色発光素子Gの緑色が色度図上で内側にずらされて、図1の点4に相当する緑色に表示される。緑色LEDが消灯しLCDが閉じると、次にLCDが開かれると次は青色LEDが点灯される。少し遅れて赤色LED、緑色LEDも点灯して、短時間で消灯する。これによって、青色LEDに用いられている青色発光素子Bの青色が色度図上で内側にずらされて、図1の点2に相当する

青色に表示される。

【0022】このようにして、本実施の形態1のFS型カラー液晶表示装置においては、色補正用に点灯させる他の2色のデューティー比を調整することによって、メインとなる色の色度を内側にずらして、予め定められた点2, 3, 4にそれぞれ相当する色が表示されるように調節している。

【0023】メインとなる色のLEDのパルス幅が変わった時には、当然色補正用に点灯される他の2色のLEDのパルス幅もこれに伴って変化する。なお、図2においては、色補正用に点灯される他の2色のLEDのパルス幅が同一の場合について示しているが、他の2色のLEDのパルス幅が互いに異なる場合も有り得る。

【0024】実施の形態2

次に、本発明の実施の形態2について、図3を参照して説明する。図3は本発明の実施の形態2にかかるフィールド順次型カラー液晶表示装置における色調整方法を示したチャート図である。

【0025】図3に示されるように、この液晶(LCD)が開いているときにLEDが点灯される。なお、実施の形態1と同様に、LCDが開き始めてから全開になるまでにはタイムラグがあるため、LCDの開の部分には立ち上がりが緩やかになっている。このLCDが開くと、まず赤色LEDが点灯するが、それと同時に緑色LED、青色LEDも赤色LEDよりずっと少ない電流で点灯する。これによって、赤色LEDに用いられている赤色発光素子Rの赤色が色度図上で内側にずらされて、図1の点3に相当する赤色に表示される。赤色LED、緑色LED、青色LEDが消灯した後にLCDが閉じる。

【0026】次にLCDが開くと、緑色LEDが点灯し、同時に赤色LED、青色LEDも緑色LEDよりずっと少ない電流で点灯する。これによって、緑色LEDに用いられている緑色発光素子Gの緑色が色度図上で内側にずらされて、図1の点4に相当する緑色に表示される。赤色LED、緑色LED、青色LEDが消灯した後にLCDが閉じる。次にLCDが開くと、青色LEDが点灯し、同時に赤色LED、緑色LEDも青色LEDよりずっと少ない電流で点灯する。これによって、青色LEDに用いられている青色発光素子Bの青色が色度図上で内側にずらされて、図1の点2に相当する青色に表示される。

【0027】このようにして、本実施の形態2のFS型カラー液晶表示装置においては、色補正用に点灯させる他の2色の電流を調整することによって、メインとなる色の色度を内側にずらして、予め定められた点2, 3, 4にそれぞれ相当する色が表示されるように調節している。

【0028】メインとなる色のLEDのパルス幅が変わった時には、当然色補正用に点灯される他の2色のLED

Dのパルス幅も同じパルス幅に変化する。なお、図3においては、色補正用に点灯される他の2色のLEDの電流が同一の場合について示しているが、他の2色のLEDの電流が互いに異なる場合も有り得る。

【0029】フィールド順次型カラー液晶表示装置のその他の部分の構成、形状、数量、材質、大きさ、接続関係等についても、上記各実施の形態に限定されるものではない。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1の発明にかかるFS型カラー液晶表示装置は、液晶表示装置において光の三原色のLEDのうち1色が点灯されているときに、同時に他の2色のうち少なくとも1色のLEDを色補正用に点灯することによって、前記1色が常に色度図上の同じ点を表示するように補正するものである。

【0031】これによって、例えば液晶表示装置において赤色LEDが点灯しているときに同時に緑色LED・青色LEDも僅かに点灯させることによって、表示される赤色を色度図の予め定めた赤色エリアの内側よりの一点に赤色を補正する。これによって、波長が異なる赤色発光素子が用いられた赤色LEDが点灯しているときにも同時に緑色LED・青色LEDも僅かに点灯させることによって色度図の予め定めた赤色エリアの内側よりの一点に全ての赤色を補正することができる。このようにして、緑色LED・青色LEDをそれぞれ赤色が異なる程度に応じて僅かに点灯させることによって、赤色LEDの赤色発光素子の製造段階における波長のばらつきを吸収して、赤色といえども全て色度図の予め定めた赤色エリアの内側よりの一点が表示されるようにする。

【0032】この結果、FS型カラー液晶表示装置の製品内及び装置間において、ばらつくことなく同じ赤色が表示される。以上の結果は、緑色LED、青色LEDについても全く同じように得られる。さらに、これを装置間でも行うことによって、個体差のないFS型カラー液晶表示装置を生産することができる。

【0033】このようにして、発光素子の波長のばらつきに関わらず常に同じ色を表示できるようにすることによって製品内の色のばらつき及び製品間の個体差のないFS型カラー液晶表示装置となる。

【0034】請求項2の発明にかかるFS型カラー液晶表示装置は、請求項1の構成において、前記他の2色のうち少なくとも1色のLEDを色補正用に点灯する割合を点灯する時間の長さで調節するものである。

【0035】本発明における1色のLEDが点灯しているときに他の2色のLEDを色補正用に点灯させる方式は、波長のばらつきのある発光素子の発色を色度図において内側に寄せることによって、どのような波長の発光素子を備えたLEDであっても、色度図上の一点に合わせる補正方式であるから、他の2色のLEDの点灯の割合は僅かで良い。ここで、他の2色のLEDを僅かに点

灯させる方式としては、液晶が開いて1色のLEDが点灯している全時間のうち一部の時間点灯させる方式がある。請求項1に記載の効果に加えて、この一部の時間の全時間に対する割合をLEDごとに調節することによって、どのような波長の発光素子を有するLEDであっても、色度図上の一点に合わせることができる。このようにパルス長さを調節する方式は、回路構成も簡単になって微調整が容易であるという利点がある。

【0036】請求項3の発明にかかるFS型カラー液晶表示装置は、請求項1の構成において、前記他の2色のうち少なくとも1色のLEDを色補正用に点灯する割合を通電する電流の大きさで調節するものである。

【0037】即ち、請求項1に記載の効果に加えて、他の2色のLEDを僅かに点灯させる方式として、液晶が開いて1色のLEDが点灯している全時間点灯させる代わりに、他の2色のLEDに流れる電流を微調整してずっと少ない光度で点灯させる方式である。この方式によれば、光度をどの程度に絞れば良いかが分かり易く、またメインとなる色のパルス幅が変化したときでも、他の2色もそれに伴って同じパルス幅に変化させれば良いため、技術的に容易であるという利点がある。

【0038】請求項4の発明にかかるFS型カラー液晶表示装置は、請求項1乃至請求項3のいずれか1つの構成において、時分割により混色して見える前記光の三原

色による表示色域を常に色度図内の同一範囲に制御するものである。

【0039】したがって、請求項1乃至請求項3のいずれか1つに記載の効果に加えて、製品間で表示色域が一致するため、各ドットでどのような色を表示する場合においても製品ごとに色合いが異なって見えるということがなく、個体差のないFS型カラー液晶表示装置を生産することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 図1は本発明の実施の形態1にかかるフィールド順次型カラー液晶表示装置の概念を色度図上で示す模式図である。

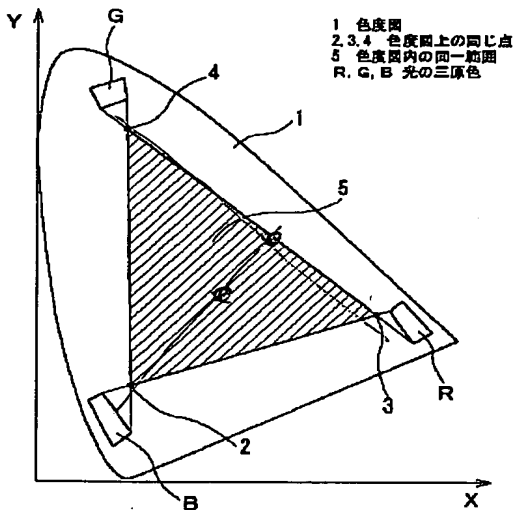
【図2】 図2は本発明の実施の形態1にかかるフィールド順次型カラー液晶表示装置における色調整方法を示したチャート図である。

【図3】 図3は本発明の実施の形態2にかかるフィールド順次型カラー液晶表示装置における色調整方法を示したチャート図である。

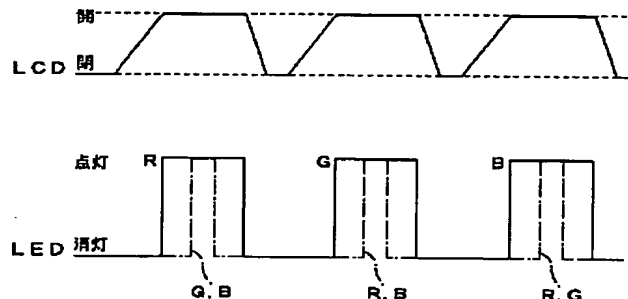
#### 【符号の説明】

- 1 色度図
- 2, 3, 4 色度図上の同じ点
- 5 色度図内の同一範囲
- R, G, B 光の三原色

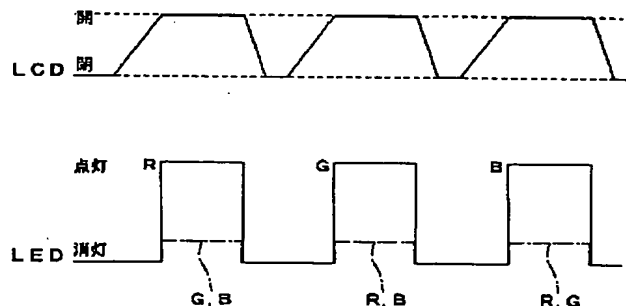
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
G 0 9 G 3/34		G 0 9 G 3/34	J
H 0 1 L 33/00		H 0 1 L 33/00	K

Fターム(参考) 2H091 FA45Z LA15 LA16  
2H093 NA65 NC43 ND17 ND24  
5C006 AA22 AF46 BB16 BB29 FA16  
5C080 AA10 BB05 CC03 EE30 JJ04  
JJ05  
5F041 AA11 AA12 DA14 FF01